

MANAJEMEN BANDWIDTH SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE PADA PT. ENDORSINDO MAKMUR SELARAS

Arif Budiman
Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri
Jl. Raya Kaliabang No. 8 Bekasi
Email : arifbudi1907@nusamandiri.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze and optimize the bandwidth management at PT. Endorsindo Makmur Selaras, with the expectation that the distribution of bandwidth can be evenly distributed to each employee so that the employee can improve performance and quality of the company. Research methods used include analysis methods (survey and interview system that runs directly on the user) and to optimize bandwidth management method to configure the proxy using the Queue Tree. The result of the research is the optimal management of available bandwidth so that the distribution of bandwidth can fit the needs of each employee. The conclusion of this study is the bandwidth comparisons using simple queue with queue tree, then the distribution of bandwidth to each user according to his needs so that access to the internet is not hampered.

Keyword : bandwidth management, mikrotik, simple queue, queue tree.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan mengoptimisasikan pengelolaan bandwidth pada PT. Endorsindo Makmur Selaras, dengan harapan agar pembagian bandwidth dapat merata pada setiap karyawan sehingga dapat meningkatkan kinerja karyawan dan kualitas perusahaan. Metode penelitian yang digunakan meliputi metode analisis (survei terhadap sistem yang berjalan dan wawancara secara langsung pada user) dan mengoptimalkan metode pengelolaan bandwidth dengan melakukan konfigurasi pada mikrotik menggunakan Queue Tree. Hasil penelitian adalah optimalnya pengelolaan bandwidth yang ada sehingga pembagian bandwidth dapat sesuai dengan kebutuhan setiap karyawan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan dilakukannya perbandingan bandwidth menggunakan metode simple queue dengan queue tree, maka pembagian bandwidth pada setiap pengguna dapat sesuai dengan kebutuhannya sehingga akses ke internet tidak terhambat.

Keyword : manajemen bandwidth, mikrotik, simple queue, queue tree.

1. Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi jaringan sebagai media komunikasi data terus meningkat dan berkembang terutama dalam bidang jaringan internet yang mana merupakan suatu jaringan yang kompleks. Seiring dengan teknologi jaringan menyebabkan para pengguna menginginkan sebuah jaringan yang maksimal baik dari segi efisiensi maupun tingkat keamanan.

Besarnya kebutuhan PT. Endorsindo Makmur Selaras akan informasi, meningkatkan jumlah kebutuhan internet. Kebutuhan internet yang tinggi berpengaruh terhadap kapasitas *bandwidth* yang telah disediakan oleh perusahaan provider, tetapi kebutuhan tersebut dalam diimbangi dengan pengelolaan *bandwidth* yang optimal.

Belum adanya pengelolaan *bandwidth* yang optimal PT. Endorsindo Makmur Selaras mengalami kerugian,

seperti penyelesaian pekerjaan yang tertunda dan kerugian materi akibat terlambatnya pekerjaan yang harusnya dapat selesai tepat waktu. Hal ini menyebabkan kinerja para karyawan tidak dapat optimal dalam mengerjakan tugas-tugas yang ada.

Oleh karena itu, pengelolaan dalam pembagian jumlah *bandwidth* harus dilakukan untuk mendapatkan kapasitas *bandwidth* yang tepat bagi setiap *user*. Kapasitas *bandwidth* tersebut nantinya akan dibagikan kepada setiap *user* sesuai dengan prioritasnya dalam penggunaan internet

sehingga besarnya kapasitas *bandwidth* yang telah tersedia dapat dioptimalkan.

2. Bahan dan Metode Penelitian

2.1. Bahan

Pada penelitian ini digunakan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) guna menunjang kinerja PT. Endorsindo Makmur Selaras. Berikut spesifikasi *hardware* yang digunakan yang tersaji dalam tabel 1.

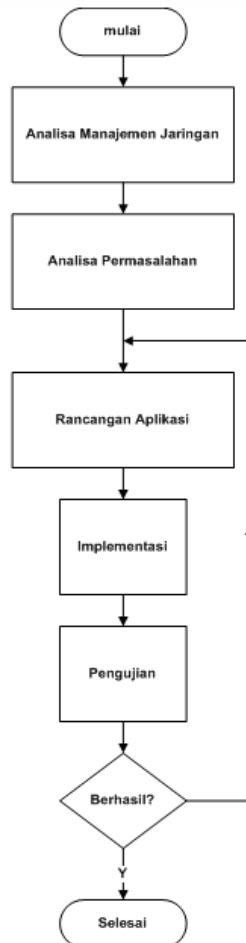
Sedangkan software yang digunakan yaitu *Advanced IP Scanner*, *Team Viewer* dan *Message Popup*.

Tabel 1. Spesifikasi *Hardware*

Marketing Provider	Internet	FirstMedia
		1. 8 Mbps
		2. Rp. 3.500.000/Bulan
		3. Unlimited
		4. No Pelanggan : ----
Designer Internet Provider		Speedy
		1. 3Mbps
		2. Rp. 1.695.000/Bulan
		3. Unlimited
		4. No Pelanggan: 122202227100
Server Revota		1. Lenovo
		2. Intel® Core i3® Processor E3220 (8M Cache, 3.30 GHz, 4.80 GT/s Intel® QPI)
		3. Memory : 2 GB
		4. HDD : 500 GB
Server SMS Gateway dan Data		1. HP Proliant ML 150 G6
		2. Intel® Xeon® Processor E5504 (2.00 GHz, FSB 5.86 GT/s
		3. Memory : 2 GB
		4. HDD : 500 GB
Modem		1. Modem Cisco 2100
		2. Modem D-Link DSL 526B
Switch 1		1. D-LINK DGS-1210
		2. 44x Gigabit 10/100/1000Mbps 48 Ports
Switch 2		1. D-LINK DGS 1024D
		2. 10/100/1000 Mbps 24Ports
Wireless		NO
Router		1. Mikrotik Routerboard 750
UPS		1. ICA 1500
		2. Output Power Capacity550VA / 330W
Kabel		1. 10/100/1000 Mbps

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi 5 tahapan, yaitu tahap analisa manajemen jaringan, analisa permasalahan, rancangan aplikasi, implementasi dan yang terakhir pengujian (Gambar 1.).



Gambar 1. Tahapan penelitian

2.2.1 Analisa Manajemen Jaringan

Pada tahap ini dilakukan analisa yang meliputi sistem jaringan yang dimiliki PT. Endorsindo Makmur Selaras, provider apa yang digunakan, kapasitas bandwidth yang tersedia, pengaturan IP class, banyaknya komputer yang terhubung dan topologi yang digunakan.

2.2.2 Analisa Permasalahan

Pada tahap ini permasalahan yang didapat berdasarkan hasil survei dan

wawancara terhadap user pada PT. Endorsindo Makmur Selaras. beberapa masalah yang sangat sering ditemukan, antara lain sebagai berikut:

1. Pembagian *bandwidth* yang belum sesuai dengan kebutuhan setiap pengguna
2. Penggunaan aplikasi *download* manager yang memakai *bandwidth* terlalu besar dalam *download* data.

2.2.3 Rancangan Aplikasi

Rancangan aplikasi yang dibuat untuk pengelolaan *bandwidth* adalah dengan menggunakan mikrotik *operating system*. Karena pada mikrotik *operating system* telah memiliki fungsi untuk melakukan pengelolaan *bandwidth*.

2.2.4 Implementasi

Oleh karena mikrotik *operating system* telah memiliki fungsi untuk melakukan pengelolaan *bandwidth* maka implementasi dilakukan secara langsung pada mikrotik *operating system*-nya dengan menggunakan winbox untuk mengkonfigurasi pengelolaan *bandwidth*.

2.2.5 Pengujian

Pada tahap ini pengujian yang dilakukan meliputi pengujian jaringan awal atau lama dan pengujian jaringan akhir atau baru.

3. Hasil dan Pembahasan

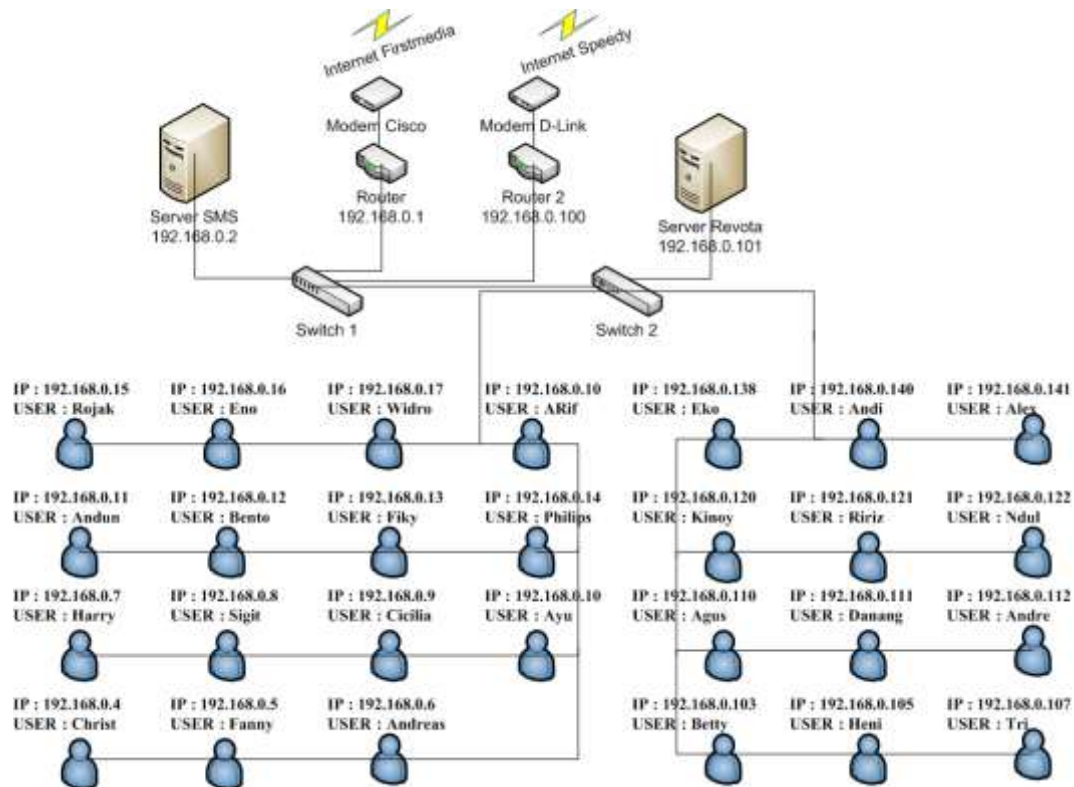
3.1. Manajemen Jaringan Usulan

3.1.1. Topologi Jaringan

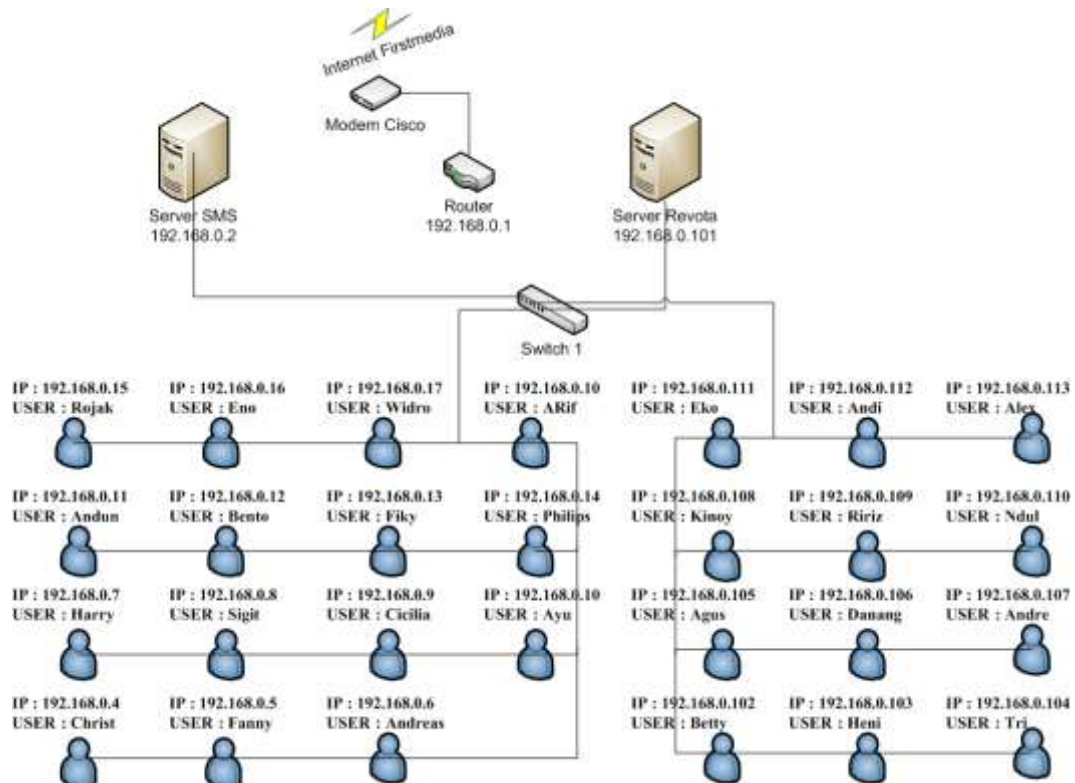
Topologi yang digunakan oleh PT. Endorsindo Makmur Selaras ini ialah topologi star. Sejauh ini, topologi yang ada berjalan baik tanpa ada masalah yang terjadi

walaupun *device* yang digunakan pada perancangan topologi ini belum dalam

kualitas terbaik dan memadai untuk suatu perusahaan.



Gambar 2. Topologi PT. Endorsindo Makmur Selaras Saat Ini



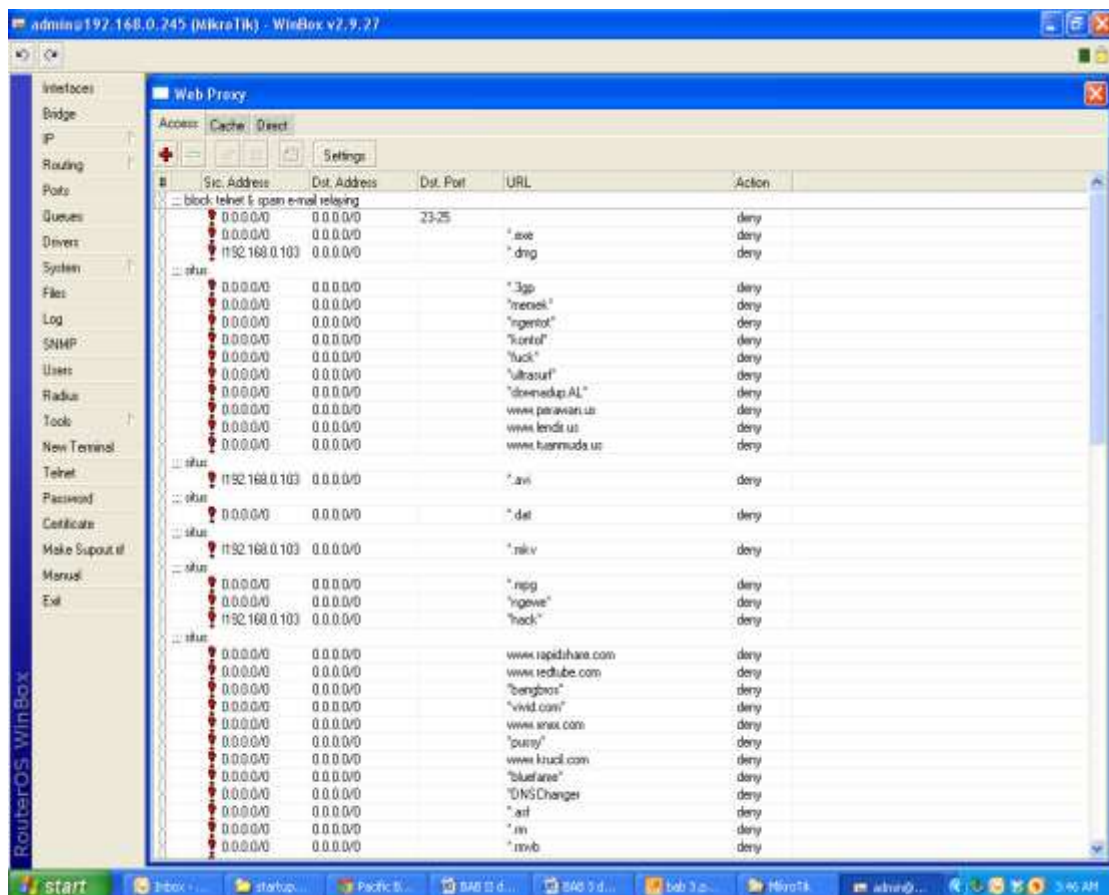
Gambar 3. Topologi yang Diusulkan

Topologi di atas merupakan topologi yang diusulkan untuk PT. Endorsindo Makmur Selaras. Topologi di atas merupakan topologi star, perbedaan topologi yang diusulkan dengan yang telah ada saat ini terletak pada pemakaian satu buah *router*, satu buah *switch* dan hanya menggunakan satu buah provider sebagai penunjang akses internet. Penggunaan satu buah *router* cukup untuk menunjang sistem jaringan komputer yang ada dan penggunaan satu buah *switch* juga cukup untuk meneruskan jaringan ke *end-user*. Topologi diatas dapat lebih efektif dibandingkan dengan topologi yang telah ada saat ini pada PT. Endorsindo Makmur Selaras. Dapat dilihat dari pemakaian *device* yang digunakan lebih sedikit namun sudah

dapat menunjang jaringan komputer yang ada di PT. Endorsindo Makmur Selaras. Rancangan topologi ini dibuat dan diusulkan dengan harapan dapat diimplementasikan sebagai topologi jaringan komputer yang baru.

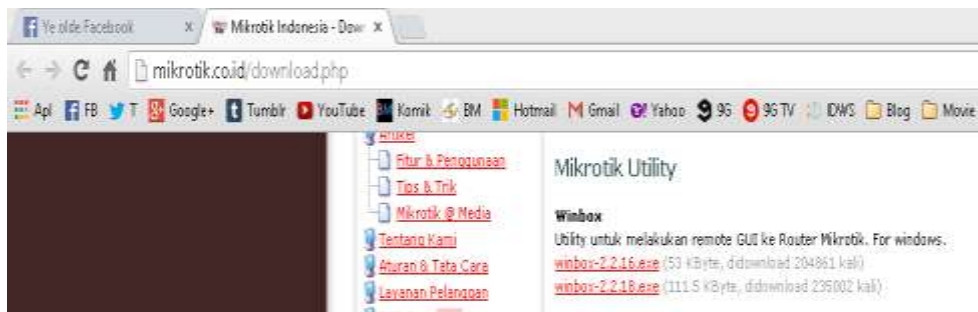
3.1.1. Keamanan Jaringan

Pada PT. Endorsindo Makmur Selaras keamanan jaringan dilakukan pemblokiran website-website dan URL yang memberikan dampak buruk apabila dibuka oleh *user-user* yang ada. Pemblokiran dilakukan pada fitur IP -> Web Proxy pada mikrotik di PT. Endorsindo Makmur Selaras. Berikut ini merupakan tampilan dari pengaturan pemblokiran website dan URL yang diblok atau ditutup (gambar 4).



Gambar 4. Tampilan Web Proxy

Dari gambar 4 dapat dilihat kata-kata yang diblok apabila *user* memasukkan kata untuk dicari atau dibrowsing, lalu dapat dilihat juga website-website yang ditutup apabila dicari atau dibuka oleh *user*.



Gambar 5. Tampilan Web Mikrotik.co.id

Setelah *file* berhasil di-*download*, jalankan aplikasi winbox dengan cara:

1. Klik [...]
2. Pilih IP atau Mac *address router* yang akan dikonfigurasi (masukan *login* dan *password* jika ada, gambar 6).
3. Klik tombol *Connect*.

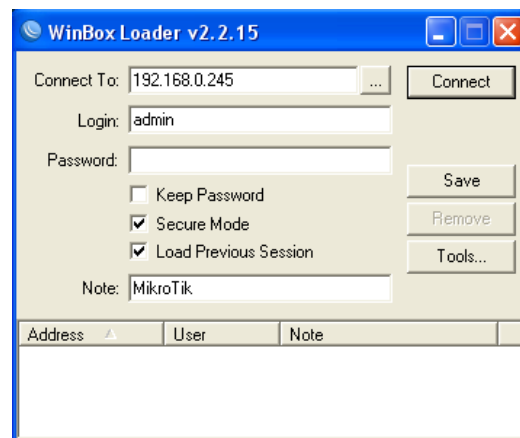
3.1.3. Konfigurasi Penamaan Pada Setiap Interface

Sebelum melakukan konfigurasi, setiap *interface* perlu diberi nama agar

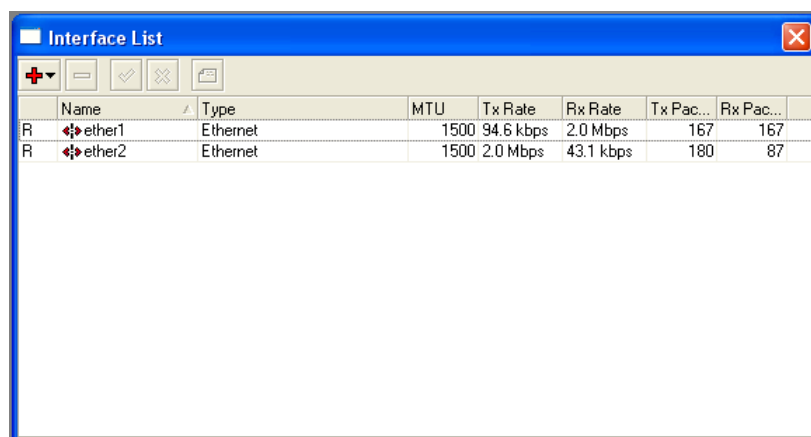
3.1.2. Konfigurasi Pada Mikrotik

Untuk melakukan pengaturan pada mikrotik *operating system*, dibutuhkan winbox untuk dapat mengkonfigurasi mikrotik, aplikasi tersebut bisa di-*download* di <http://mikrotik.co.id/download.php> lalu *download file*.

memudahkan pengerjaan untuk melakukan pengaturan (gambar 7).



Gambar 6 Tampilan Login WinBox Loader



Gambar 7 Tampilan Interface List

Cara penamaan pada masing-masing *Interface*, antara lain sebagai berikut:

1. *Double* klik *Interface* yang ingin diubah namanya.
2. Isi nama yang diinginkan pada kolom *name* (misal “ISP”).
3. Klik Tombol OK.

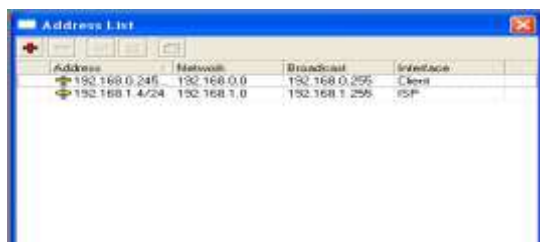


Gambar 8 Tampilan Tab General pada *Interface*

3.1.4. Konfigurasi Pada *Address List*

Setelah melakukan penamaan pada setiap *Interface*, harus ditambahkan *address gateway* pada masing-masing *port*. Berikut cara untuk melihat *Address List*:

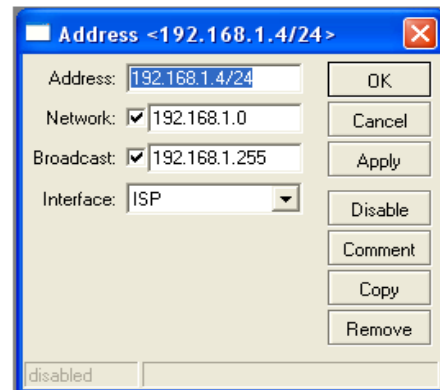
1. Klik IP->*Address List*



Cara menambahkan *Address* pada *address list*, antara lain sebagai berikut:

1. Tekan tombol [+]
2. Masukkan IP pada kolom *Address*
3. Masukkan *Network Address* pada kolom *Network*
4. Pilih ISP pada kolom *Interface* (karena konfigurasi *Address ISP* terlebih dahulu)

5. Klik OK
6. Lakukan hingga hasil sama seperti gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Kolom Penambahan Pada *Address List*

3.1.5. *ARP List*

Untuk meningkatkan keamanan, dilakukan penyaringan IP beserta MAC *Address* yang berguna mencegah pemakaian IP diluar daftar pada ARP. *ARP list* berisi seluruh IP dan MAC Address yang terhubung dalam jaringan komputer pada mikrotik di PT. Endorsindo Makmur Selaras yang telah didaftarkan sebelumnya. Berikut cara untuk melihat *ARP List* yang ada pada winbox. Klik IP -> *ARP List* (gambar 11).

3.1.6. *Mangle*

Mangle berfungsi memberikan tanda atau menandai data yang melawati mikrotik , berikut *mangle* yang telah dikonfigurasi untuk *user* (gambar 12).

Cara menambahkan *mangle*, antara lain sebagai berikut:

1. Masuk ke IP-> Firewall-> *Mangle*
2. Tekan tombol [+]
3. Pada Tab General (gambar 13) ubah Chain menjadi *Postrouting* (untuk download digunakan *Postrouting*)

4. Ubah *Dst. Address* menjadi *Address* Jaringan atau *User* yang anda inginkan
5. Pada Tab *Action* (gambar 14) ubah *Action* menjadi *Mark Connection*.
6. Lalu beri nama pada *New Connection Mark*, misalnya *con.down*
7. Centang pada kotak *Passthrough*
8. Klik OK.

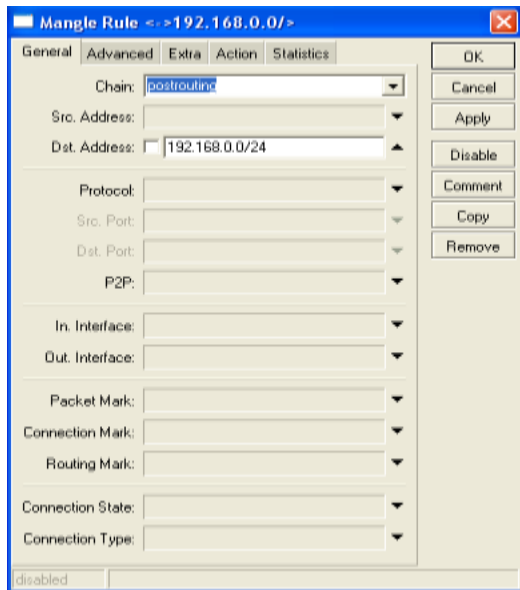
IP Address	MAC Address	Interface
192.168.0.59	00:24:0C:93:22:61	Client
192.168.0.102	F0:DE:F1:B1:D6:11	Client
192.168.0.103	00:1A:4D:93:48:70	Client
192.168.0.105	28:D2:44:0C:DC:C0	Client
192.168.0.106	F0:DE:F1:90:03:78	Client
192.168.0.107	50:46:5D:9E:B2:D4	Client
192.168.0.113	00:22:15:BA:3D:AD	Client
192.168.0.122	48:5B:39:B1:FB:77	Client
192.168.0.123	50:46:5D:9E:B2:AD	Client
192.168.0.124	10:BF:40:42:AF:14	Client
192.168.0.132	F0:DE:F1:87:5E:ED	Client
192.168.0.130	50:46:5D:9E:D0:9A	Client
192.168.0.141	10:BF:48:42:AF:1A	Client
192.168.1.3	14:D6:4D:04:69:7A	ISP

Gambar 11 Tampilan ARP List

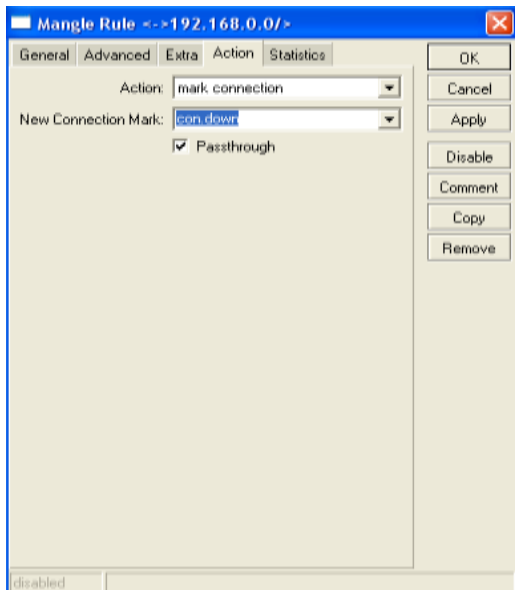
#	Action	Chain	Src. Address	Src. Port	In. Interface	Dst. Address	Dst. Port	Out. Interface	New Packet	New C.	Bytes	Packets
1	mark connection	postrouting				192.168.0.0/24				con.do	2010.2 MB	1 563 499
2	mark packet	postrouting				192.168.0.103			LinggaDown		234.8 MB	198 943
3	mark packet	postrouting				192.168.0.161			FerryDown		0 B	0
4	mark packet	postrouting				192.168.0.75			DanielDown		0 B	0
5	mark packet	postrouting				192.168.0.101			MiyaDown		0 B	0
6	mark packet	postrouting				192.168.0.102			GunarsDown		0 B	0
7	mark packet	postrouting				192.168.0.104			104Down		0 B	0
8	mark packet	postrouting				192.168.0.105			105Down		360.3 MB	278 690
9	mark packet	postrouting				192.168.0.106			106Down		19.5 MB	27 737
10	mark packet	postrouting				192.168.0.107			geovaniDown		0 B	0
11	mark packet	postrouting				192.168.0.108			108Down		0 B	0
12	mark packet	postrouting				192.168.0.109			109Down		54.0 MB	41 179
13	mark packet	postrouting				192.168.0.110			110Down		0 B	0
14	mark packet	postrouting				192.168.0.111			111Down		0 B	0
15	mark packet	postrouting				192.168.0.112			112Down		947.4 MB	716 194
16	mark packet	postrouting				192.168.0.113			113Down		0 B	0
17	mark packet	postrouting				192.168.0.114			114Down		0 B	0
18	mark packet	postrouting				192.168.0.115			RossaDown		0 B	0
19	mark packet	postrouting				192.168.0.116			JucyanaDown		0 B	0
20	mark packet	postrouting				192.168.0.117			indraDown		0 B	0
21	mark packet	postrouting				192.168.0.118			kunDown		0 B	0
22	mark packet	postrouting				192.168.0.119			hendyDown		0 B	0
23	mark packet	postrouting				192.168.0.120			DessyDown		0 B	0
24	mark packet	postrouting				192.168.0.121			ruckeDown		0 B	0
25	mark packet	postrouting				192.168.0.122			122Down		3120.5 KB	3 679
26	mark packet	postrouting				192.168.0.123			123Down		100.0 MB	74 028
27	mark packet	postrouting				192.168.0.124			eryDown		0 B	0
28	mark packet	postrouting				192.168.0.125			125Down		0 B	0
29	mark packet	postrouting				192.168.0.126			126Down		0 B	0
30	mark packet	postrouting				192.168.0.127			127Down		0 B	0
31	mark packet	postrouting				192.168.0.128			HendDown		0 B	0
32	mark packet	postrouting				192.168.0.129			129Down		0 B	0
33	mark packet	postrouting				192.168.0.130			130Down		0 B	0
34	mark packet	postrouting				192.168.0.131			131Down		0 B	0
35	mark packet	postrouting				192.168.0.132			132Down		0 B	0
36	mark packet	postrouting				192.168.0.133			133Down		0 B	0
37	mark packet	postrouting				192.168.0.134			134Down		0 B	0
38	mark packet	postrouting				192.168.0.135			135Down		0 B	0

Gambar 12 Tampilan Mangle

- Lalu, tambahkan *mangle rule* berikutnya dengan cara sebagai berikut:
1. Pilih IP -> Firewall -> Mangle ->
 2. Tekan tombol [+]
 3. Pada Tab General pilih *Chain* lalu ubah menjadi *Postrouting*
 4. Pada *Connection Mark* pilih *con.down*
 5. Pada Tab *Action*, ubah *Action* menjadi *Mark Packet*
 6. Isi nama pada *New Packet Mark*, berikan nama *Client.Down*
 7. Hilangkan centang pada kotak *Passthrough*
 8. Klik OK.



Gambar 13 Tampilan Tab General pada Mangle Rule 192.168.0.0

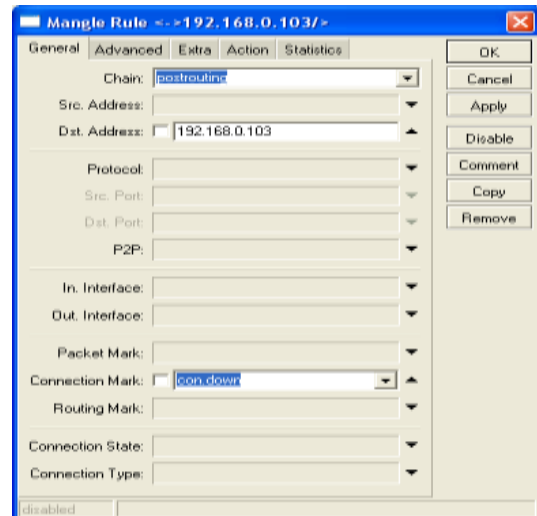


Gambar 14 Tampilan Tab Action pada Mangle Rule 192.168.0.0

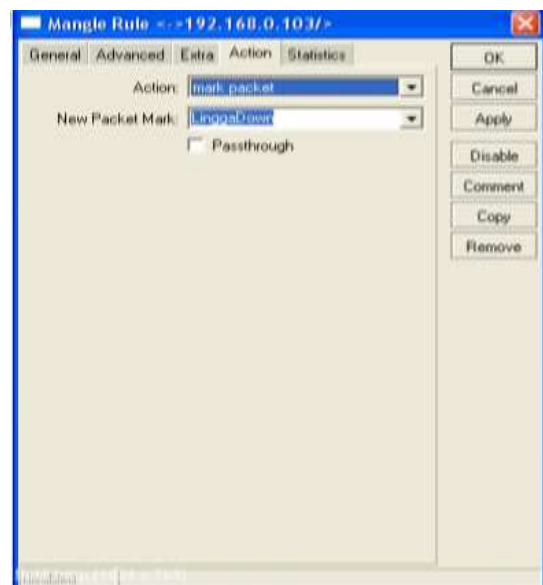
Lalu, tambahkan *mangle rule* berikutnya dengan cara sebagai berikut:

1. Pilih IP -> Firewall -> Mangle ->
2. Tekan tombol [+]
3. Pada Tab General pilih *Chain* lalu ubah menjadi *Postrouting*
4. Pada *Connection Mark* pilih con.down
5. Pada Tab Action, ubah Action menjadi *Mark Packet*

6. Isi nama pada *New Packet Mark*, berikan nama Client.Down
7. Hilangkan centang pada kotak *Passtrought*
8. Klik OK.



Gambar 15 Tampilan Tab General pada Mangle Rule 192.168.0.103



Gambar 16 Tampilan Tab Action pada Mangle Rule 192.168.0.103

3.1.7. Queues Tree

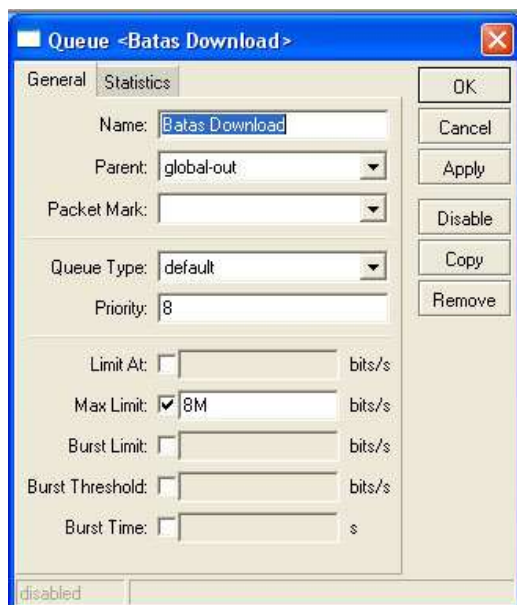
Berikut ini merupakan cara mengkonfigurasi *queue tree* pada mikrotik untuk pengelolaan *bandwidth*. Tampilan Tab *Queue Tree* terlihat pada gambar 17.

Cara untuk menambah daftar *queue tree* untuk membatasi *total download*, antara lain sebagai berikut:

1. Klik menu Queues -> *Tab Queue Tree*
2. Klik tombol [+]
3. Pada *Tab General*
4. Pada kolom *Name* berikan nama sesuai yang diinginkan (misalnya *Batas Download*)
5. Pada kolom *Parent* pilih *global-out*
6. Lalu *Queue Type* pilih *default* dan *Priority* 8 dan *Max Limit* 8M
7. Klik OK.



Gambar 17 Tampilan Tab *Queue Tree*

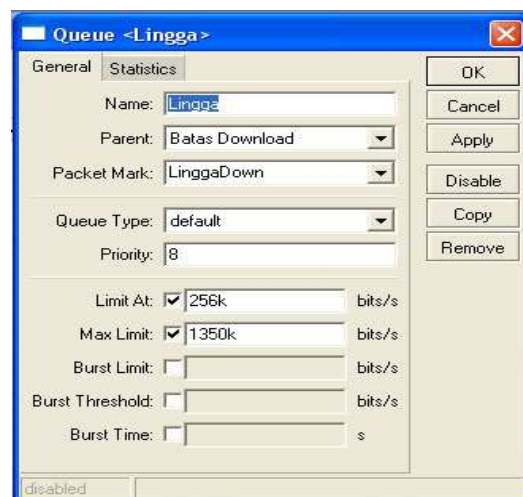


Gambar 18 Tampilan Tab *General* pada *Queue Tree*

Cara untuk menambahkan daftar *queue tree* untuk batas *download* pada *user* (gambar 19), antara lain sebagai berikut:

1. Klik Queues
2. Klik Tab *Queue Tree*
3. Klik Tombol [+]

4. Pada Tab *General*, isi *Name* dengan nama *user* (misalnya *lingga*)
5. *Parent* pilih dengan *Global*
6. *Packet Marks* pilih dengan nama *mangle* yang telah dibuat sebelumnya.
7. Pada *Limit At* masukkan 256k, *Max Limit* masukkan 1M
8. Klik OK.



Gambar 19 Tampilan Tab *General* pada Penambahan *Queue Tree*

Pada gambar 20 dapat dilihat hasil dari konfigurasi *queue tree* yang telah dilakukan pada pengelolaan *bandwidth* PT. Endorsindo Makmur Selaras.

3.1. Pengujian Jaringan

Pada subbab ini menunjukkan hasil dari konfigurasi pengelolaan *bandwidth* sebelum dan sesudah dilakukannya optimalisasi. Subbab ini juga akan menunjukkan hasil perhitungan kecepatan *bandwidth* sebelum

dan sesudah dilakukannya optimalisasi dengan menggunakan bantuan *speed test*.

3.2.1. Pengujian Jaringan Awal

Pengelolaan *bandwidth* sebelum dilakukan optimalisasi menggunakan *simple queue*. Berikut ini merupakan tampilan dari konfigurasi pengelolaan *bandwidth* dengan menggunakan *simple queue* (gambar 21 & gambar 22).

Name	Parent	Packet Mark	Limit At	Max Limit	Rate	Queued Bytes	Bytes	Packets
Batas Download	global-out			8M	0 bps 0 B	0 B	0	
104Down	Batas Download	104Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
105Down	Batas Download	105Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
106Down	Batas Download	106Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
108Down	Batas Download	108Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
109Down	Batas Download	109Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
110Down	Batas Download	110Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
111Down	Batas Download	111Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
113Down	Batas Download	113Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
114Down	Batas Download	114Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
122Down	Batas Download	122Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
123Down	Batas Download	123Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
125Down	Batas Download	125Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
131Down	Batas Download	131Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
132Down	Batas Download	132Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
133Down	Batas Download	133Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
134Down	Batas Download	134Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
135Down	Batas Download	135Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
138Down	Batas Download	138Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
139Down	Batas Download	139Down	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
BettyDown	Batas Download	bettyDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
DanielDown	Batas Download	DanielDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
DessyDown	Batas Download	DessyDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
EryDown	Batas Download	EryDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
GeovaniDown	Batas Download	geovaniDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
GunaraDown	Batas Download	GunaraDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
HendyDown	Batas Download	hendyDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
HeniDown	Batas Download	HeniDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
IndraDown	Batas Download	indraDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
Lingga	Batas Download	LinggaDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
LucyanaDown	Batas Download	lucyanaDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
LusDown	Batas Download	lusDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
MisaDown	Batas Download	MisaDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	1	
NuckeDown	Batas Download	nuckeDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	2	
RossaDown	Batas Download	RossaDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	
TerraDown	Batas Download	terraDown	256k	1350k	0 bps 0 B	0 B	0	

Gambar 20 Hasil Konfigurasi *Queue Tree*

#	Name	Target Address	Packet	Max Upload	Max Downl.	Upload Rate	Download	Queued Bytes	Uploaded B.	Downloaded
110		192.168.0.110	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	42.8 KB	0 B
111		192.168.0.110	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
112	Irena	192.168.0.112	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
113		192.168.0.113	unlimited	1M		296 bps	0 bps	0 B	4316.6 KB	0 B
114		192.168.0.114	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Rozza		192.168.0.115	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Luciprila		192.168.0.116	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Indra		192.168.0.117	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Isa nedi		192.168.0.118	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	59.2 KB	0 B
Handy		192.168.0.119	unlimited	1M		296 bps	0 bps	0 B	175.2 KB	0 B
Denny		192.168.0.120	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
nucke		192.168.0.121	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	15.8 KB	0 B
122		192.168.0.122	unlimited	1M		2.5 kbps	0 bps	0 B	804.9 KB	0 B
123		192.168.0.123	unlimited	1M		8 bps	0 bps	0 B	13.7 MB	0 B
ere		192.168.0.124	unlimited	1M		2.5 kbps	136.7 kbps	0 B	1493.3 KB	14.2 MB
125		192.168.0.125	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
109		192.168.0.109	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	48.3 KB	0 B
108		192.168.0.108	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	21.9 KB	0 B
geovantenggi		192.168.0.107	unlimited	1M		7.0 kbps	0 bps	0 B	2289.6 KB	0 B
106		192.168.0.106	unlimited	1M		3.1 kbps	0 bps	0 B	0.0 MB	0 B
105		192.168.0.105	unlimited	1M		3.1 kbps	0 bps	0 B	10.2 MB	0 B
104		192.168.0.104	unlimited	54k		0 bps	0 bps	0 B	19.8 KB	0 B
103	Ingga	192.168.0.103	unlimited	unlimited		1384 bps	0 bps	0 B	121.74 KB	0 B
Gusana		192.168.0.102	unlimited	1M		480 bps	0 bps	0 B	3504.7 KB	0 B
Mya		192.168.0.101	unlimited	1M		130 bps	0 bps	0 B	76.5 KB	0 B
127		192.168.0.127	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	94.8 KB	118.8 B
Hera		192.168.0.128	unlimited	unlimited		8 bps	0 bps	0 B	73.1 KB	0 B
129		192.168.0.129	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
130		192.168.0.130	unlimited	1M		0 bps	0 bps	0 B	10.5 KB	0 B
Broadcast ip		192.168.0.1	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Lika		192.168.0.2	unlimited	256k		136 bps	0 bps	0 B	93.0 KB	0 B
Cynthia		192.168.0.3	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Amr		192.168.0.3	unlimited	256k		144 bps	0 bps	0 B	79.7 KB	0 B
Tari		192.168.0.4	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	17.9 KB	0 B
Aris		192.168.0.5	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	4249 B	0 B
Arvin		192.168.0.7	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B

Gambar 21 Tampilan Simple Queue1

#	Name	Target Address	Packet	Max Upload	Max Downl.	Upload Rate	Download	Queued Bytes	Uploaded B.	Downloaded
Arvin		192.168.0.7	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Indi		192.168.0.8	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Setyanto		192.168.0.9	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Yana		192.168.0.10	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	19.9 KB	0 B
Pewe		192.168.0.11	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Anggi		192.168.0.12	unlimited	256k		88 bps	0 bps	0 B	79.2 KB	0 B
Linda		192.168.0.13	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	63.3 KB	0 B
Rili		192.168.0.14	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	80.7 KB	0 B
Gonna		192.168.0.15	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Rony		192.168.0.16	8k	8k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Icha		192.168.0.17	unlimited	256k		32 bps	0 bps	0 B	29.8 KB	0 B
Si		192.168.0.18	unlimited	256k		8 bps	0 bps	0 B	3684 B	0 B
Bhaliti		192.168.0.19	unlimited	256k		56 bps	0 bps	0 B	3372 B	0 B
Ruki		192.168.0.20	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Dewi		192.168.0.21	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	20.6 KB	0 B
Jeyen		192.168.0.22	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	21.1 KB	0 B
Ipeh		192.168.0.23	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	6.2 KB	0 B
Irna		192.168.0.24	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	19.4 KB	0 B
Salmas		192.168.0.25	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	27.3 KB	0 B
Hari Toshiro		192.168.0.26	unlimited	256k		24 bps	0 bps	0 B	73.7 KB	0 B
Hari Vain		192.168.0.27	unlimited	256k		8 bps	0 bps	0 B	8.9 KB	0 B
Yuli		192.168.0.28	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	28.8 KB	0 B
Uci		192.168.0.29	unlimited	256k		96 bps	0 bps	0 B	41.1 KB	0 B
Aris		192.168.0.30	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Diah		192.168.0.31	unlimited	256k		9 bps	0 bps	0 B	16.0 KB	0 B
Bencang		192.168.0.32	unlimited	256k		104 bps	0 bps	0 B	271.6 KB	0 B
Bambang		192.168.0.33	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Angga		192.168.0.34	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	3138 B	0 B
Ade		192.168.0.35	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	51.7 KB	0 B
Adika		192.168.0.36	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B
Hendra		192.168.0.37	unlimited	256k		8 bps	0 bps	0 B	23.8 KB	0 B
Lika Sarwono		192.168.0.38	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	151.2 KB	0 B
Habbi		192.168.0.39	unlimited	256k		96 bps	0 bps	0 B	138.5 KB	0 B
Adhyt		192.168.0.40	unlimited	256k		72 bps	0 bps	0 B	243.6 KB	0 B
Edon		192.168.0.41	unlimited	256k		216 bps	0 bps	0 B	34.9 KB	0 B
Muhni		192.168.0.42	unlimited	256k		264 bps	0 bps	0 B	244.1 KB	0 B
Budi Sariko		192.168.0.43	unlimited	256k		0 bps	0 bps	0 B	0 B	0 B


Gambar 22 Tampilan Simple Queue2

Gambar di atas menunjukkan hasil dari konfigurasi *simple queue* pada pengelolaan *bandwidth* sebelumnya, dapat dilihat pengaturannya hanya membatasi *Max Download* saja. Hal ini yang membuat pengelolaan *bandwidth* belum optimal,

karena jika *user* men-download secara bersamaan maka akan terjadi tarik menarik penggunaan *bandwidth*. Terlebih tidak dibatasinya batas terendah pembagian *bandwidth* setiap *user*-nya yang berdampak pada *user* lain yang tidak men-download

sehingga tidak mendapatkan *bandwidth* untuk mengakses internet. Oleh karena itu, perlu dilakukannya optimalisasi pengelolaan *bandwidth* agar tidak terjadi lagi tarik menarik pemakaian *bandwidth* dan *user* yang tidak mendapatkan *bandwidth* untuk mengakses internet.

Pengetesan *bandwidth* yang dilakukan di bawah ini dengan *download* suatu file yang sama dengan ukuran yang sama dalam waktu bersamaan. Berikut ini file yang digunakan dalam pengetesan *bandwidth*.

File Size		Example / Port	Time To Download
 Very Large File 1 GB (1,024 MB)		High-quality movie download	75mins @ 2 Mbps 19mins @ 8 Mbps 8mins @ 20 Mbps 3mins @ 50 Mbps
		IPv4 Port: 80, 81, 8080 IPv6 Port: 80, 81, 8080	

Gambar 23 Tampilan File yang di-download



Gambar 24 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.103



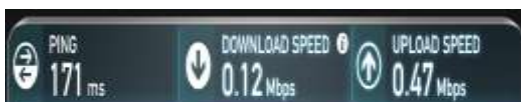
Gambar 25. Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.105



Gambar 26 Tampilan *Speed Test Bandwidth*



Gambar 27 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.122



Gambar 28 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.138



Gambar 29 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.141

Gambar 24-29 merupakan hasil dari pengetesan *bandwidth* yang telah dilakukan terhadap enam buah komputer sebelum adanya optimalisasi menunjukkan kecepatan *download* yang tidak stabil pada setiap komputernya. Pengetesan ini dilakukan dengan cara *download* suatu file bersamaan. Perbedaan kecepatan setiap komputer yang ada menunjukkan bahwa setiap karyawan masih belum mendapatkan *bandwidth* yang merata. Hal ini juga berdampak kepada karyawan lain ketika mengakses internet akan menjadi lambat dikarenakan aktifitas *download* yang berlangsung secara bersamaan.

3.2.2. Pengujian Jaringan Akhir

Pengelolaan *bandwidth* yang dilakukan dengan mengkonfigurasi *queue tree* membuat pengelolaan *bandwidth* sebelumnya menjadi optimal. *Queue Tree* dipilih karena memiliki pengaturan yang lebih spesifik, berikut ini merupakan hasil konfigurasi *queue tree* yang telah dilakukan.

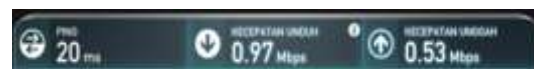
Name	Parent	Packet Mark	Limit At	Max Limit	Rate	Queued Bytes	Bytes	Packets
Batas Download	global-out			8M	0 bps	0 B	0 B	0
104Down	Batas Download	104Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
105Down	Batas Download	105Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
106Down	Batas Download	106Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
108Down	Batas Download	108Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
109Down	Batas Download	109Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
110Down	Batas Download	110Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
111Down	Batas Download	111Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
113Down	Batas Download	113Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
114Down	Batas Download	114Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
122Down	Batas Download	122Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
123Down	Batas Download	123Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
125Down	Batas Download	125Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
131Down	Batas Download	131Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
132Down	Batas Download	132Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
133Down	Batas Download	133Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
134Down	Batas Download	134Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
135Down	Batas Download	135Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
138Down	Batas Download	138Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
139Down	Batas Download	139Down	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
BettyDown	Batas Download	bettyDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
DanielDown	Batas Download	danielDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
DessyDown	Batas Download	DessyDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
EnyDown	Batas Download	EnyDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
GeovaniDown	Batas Download	geovaniDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
GunaraDown	Batas Download	GunaraDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
HendyDown	Batas Download	hendyDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
HeniDown	Batas Download	HeniDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
IndraDown	Batas Download	indraDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
Lingga	Batas Download	LinggaDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
LucyanaDown	Batas Download	lucyanaDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
LusiDown	Batas Download	lusiDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
MiyuDown	Batas Download	MiyuDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	1
NuckeDown	Batas Download	nuckeDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	2
RossaDown	Batas Download	RossaDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0
TerraDown	Batas Download	terraDown	256k	1350k	0 bps	0 B	0 B	0

Gambar 30 Tampilan *Queue Tree* yang Telah Dikonfigurasi

Hasil konfigurasi di atas menunjukkan jumlah *Limit At* yang diatur sebesar 256kbps dan jumlah *Max Limit* sebesar 1350kbps. Jumlah ini didapat dari hasil pembagian kapasitas *bandwidth* dengan jumlah karyawan. Pembagian ini berdasarkan hasil wawancara terhadap admin bahwa jumlah karyawan yang mengakses internet secara bersamaan sebanyak 30 orang dan karyawan yang *men-download* secara bersamaan berkisar 6-10 orang. Maka pembagian *bandwidth* untuk *Limit At* ditentukan dengan membagi kapasitas *bandwidth* yang didapat dari provider dengan jumlah karyawan yang mengakses internet secara bersamaan. Sedangkan untuk menentukan besarnya *bandwidth* pada *Max Limit* dengan cara membagi kapasitas *bandwidth* yang didapat dari provider dengan jumlah karyawan yang

men-download secara bersamaan yaitu berkisar dari 6-10 orang.

Hasil perhitungan untuk pembagian *limit at* dan *Max Limit* yang diatur sebesar 256kbps dan 1350kbps telah disetujui oleh admin. Pembagian ini juga telah dinyatakan sesuai dengan kebutuhan *user* berdasarkan aktivitas yang dilakukan oleh admin di PT. Endorsindo Makmur Selaras.

Gambar 31 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.103Gambar 32 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.105Gambar 33 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.112



Gambar 34 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.122



Gambar 35 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.138



Gambar 36 Tampilan *Speed Test Bandwidth* dengan IP 192.168.0.141

Gambar 31-36 merupakan hasil dari pengetesan yang telah dilakukan setelah

Tabel 2 Perbandingan Antara Pengelolaan *Bandwidth* Lama dengan *Bandwidth* Baru

Pengelolaan Lama	Pengelolaan Baru
1. Pembagian <i>bandwidth</i> hanya dibatasi berdasarkan kebijakan admin sebagai pengaturnya.	1. Adanya pembagian <i>bandwidth</i> untuk <i>download</i> yang teratur sesuai dengan perhitungan dari kapasitas <i>bandwidth</i> .
2. Pembagian <i>bandwidth</i> hanya diatur batas terbesarnya saja untuk <i>download</i> .	2. Pembagian <i>bandwidth</i> diatur lebih spesifik dengan mengatur batas terkecil dan juga batas terbesarnya.
3. Pengguna yang memakai aplikasi <i>download manager</i> bisa mendapatkan <i>bandwidth</i> jauh lebih besar sehingga berdampak pada pengguna lainnya.	3. Pengguna yang memakai aplikasi <i>download manager</i> hanya bisa mendapatkan kapasitas <i>bandwidth</i> sesuai dengan batas yang ditentukan.
4. Apabila beberapa pengguna <i>download</i> secara bersamaan, akan berdampak pada pengguna lain yang akan menggunakan internet.	4. Ketika pengguna <i>download</i> secara bersamaan, tidak akan berdampak pada pengguna lain.

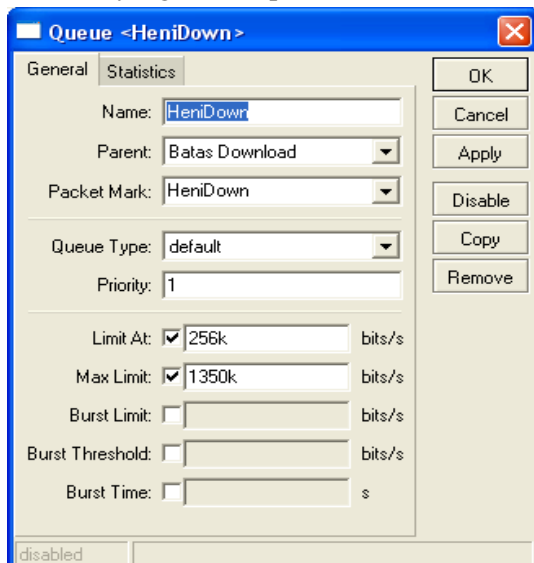
Prioritas dalam pengelolaan *bandwidth* digunakan untuk memprioritaskan salah satu *user* di antara *user* lainnya. Prioritas ini diatur berdasarkan jabatan yang ada di PT. Endorsindo Makmur Selaras, prioritas yang diatur ditujukan kepada jajaran manajemen. Dalam hal ini, prioritas pertama diberikan pada Ibu Heni

optimalisasi menunjukkan perubahan dari sebelum dilakukannya optimalisasi. Kecepatan *download* menjadi lebih stabil setiap komputernya. Semua komputer yang dilakukan pengetesan memiliki kecepatan *download* sesuai dengan pembagian *bandwidth* yang telah diatur dan mendekati *Max limit*-nya. Hal ini menunjukkan bahwa optimalisasi yang telah dilakukan membuat setiap karyawan mendapatkan *bandwidth* yang maksimal sehingga dapat meningkatkan kinerja karyawan.

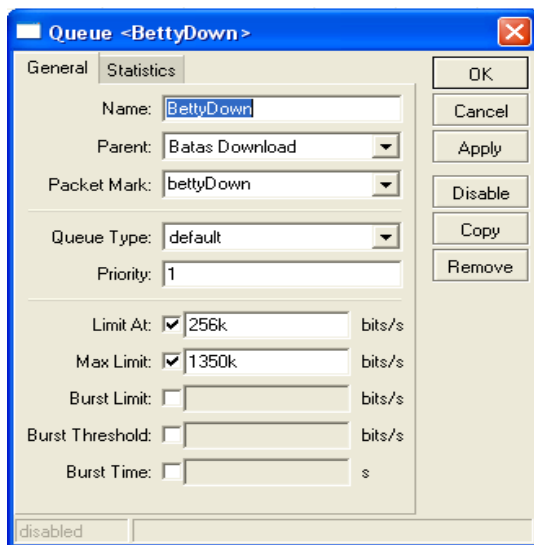
Minarti dan Ibu Betty. Berikut tampilan dari pengaturan prioritas yang diberikan kepada Ibu Heni (gambar 37) dan Ibu Betty (gambar 38).

Dari gambar tersebut dapat dilihat pemberian prioritas yang diberikan, prioritas yang diberikan yaitu prioritas pertama. Hal ini menunjukkan bahwa Ibu Heni dan Ibu

Betty akan didahulukan dibandingkan dengan *user-user* lainnya yang tidak diprioritaskan. Berikut hasil dari pengetesan *bandwidth* saat men-download file secara bersamaan antara Ibu Heni dan Ibu Betty yang diberikan prioritas pertama dengan *user* lain yang tidak diprioritaskan.



Gambar 37 Tampilan Prioritas Ibu Heni



Gambar 38. Tampilan Prioritas Ibu Betty



Gambar 39 Hasil Pengetesan pada Ibu Heni



Gambar 40 Hasil Pengetesan pada Ibu Betty



Gambar 41 Hasil Pengetesan pada IP
192.168.0.105



Gambar 42 Hasil Pengetesan pada IP
192.168.0.112



Gambar 43 Hasil Pengetesan pada IP
192.168.0.122



Gambar 44 Hasil Pengetesan pada IP
192.168.0.138

Hasil gambar 39-44 dapat dilihat bahwa *user* yang diberikan prioritas akan terlebih dahulu mencapai batas tertinggi yang diberikan dari pada *user* lainnya. Dalam hal ini yang diprioritaskan adalah Ibu Heni dan Ibu Betty.

3. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Dengan melakukan perhitungan kapasitas *bandwidth* dibagi dengan jumlah pengguna yang ada maka setiap pengguna mendapatkan batas terendah *bandwidth* sebesar 256kbps dan batas terbesar 1350kbps.
2. Dengan melakukan pengelolaan *bandwidth* menggunakan metode *Queue Tree* maka pembagian *bandwidth* pada setiap pengguna dapat sesuai dengan kebutuhannya, tanpa adanya pemakaian *bandwidth* yang terlalu besar oleh salah satu pengguna saja.

4.2. Saran

Beberapa saran guna meningkatkan dan mengoptimisasi pengelolaan *bandwidth* yaitu:

1. PT. Endorsindo Makmur Selaras sebaiknya menerapkan sistem yang sama untuk *bandwidth management* pada setiap bagian. Hal ini dilakukan agar *bandwidth* yang ada dapat lebih optimal sehingga dapat digunakan sesuai kebutuhannya.
2. PT. Endorsindo Makmur Selaras sebaiknya mengubah *device* atau alat yang ada pada topologi jaringan dengan *device* yang memiliki kualitas lebih baik dari *device* sebelumnya agar kinerjanya meningkat.

Daftar Pustaka

- Afdal, Taufiq A. Gani dan Haimi Ardiansyah. Pengaturan Pemakaian Bandwidth Menggunakan Mikrotik Bridge. Jurnal Rekayasa ElektriKA, Vol. 9, No. 2 Oktober 2010.
- Arifin, Yunus. 2012. Implementasi Quality Of Service Dengan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) Pada PT. Komunika Lima Dua Belas. Universitas Udayana. Jurnal Ilmiah Vol. 1, No. 2 November 2012.
- Athailah. 2013. Mikrotik Untuk Pemula. Jakarta: Media Kita.
- Hizbullah A, Tb. A. Optimalisasi Bandwidth Dan Keamanan Jaringan Dengan Filterisasi Pada Warung Internet Menggunakan Mikrotik Routerboard. Jurnal Komputasi, Vol. 1, No. 1 Desember 2012.
- Lammle. 2005. CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide. Jakarta: Elex Media
- Madcoms. 2009. Membangun Sistem Jaringan Komputer. Madiun: Andi Offset.
- Putra, Bayu Lesmana. 2014. Perbedaan Simple Queue Dengan Queue Tree Pada Mikrotik. Diambil dari: www.ilmukomputer.org/2014/05/19/. (19 Mei 2014).
- Riyadi, Valens. Mendalami HTB pada QoS RouterOS Mikrotik. Diambil dari: www.mikrotik.co.id/artikel.